

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

COFF

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11326618 A**(43) Date of publication of application: **26.11.99**

(51) Int. Cl.

G02B 5/18
G09F 9/00
G09F 9/00

(21) Application number: **10135098**(71) Applicant: **TOPPAN PRINTING CO LTD**(22) Date of filing: **18.05.98**(72) Inventor: **TAKAHASHI SUSUMU**(54) **OPTICAL SHEET AND IMAGE DISPLAY USING THE SAME**

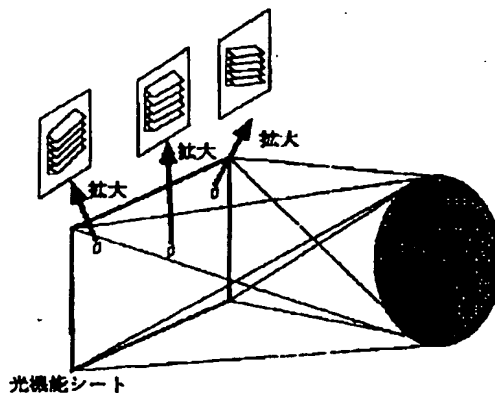
display light).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an inexpensive optical sheet having sufficient optical functions and durability by making the center part and a peripheral part different in grating periods and/or grating directions of a blazed diffraction grating.

SOLUTION: Since the angle of diffraction of a diffraction grating differs by wavelength (wavelength dispersion), light approximating white, if required, is realized by changing the period of the diffraction grating in a relatively narrow area. That is, diffracted light beams different by wavelengths are mixed to avoid the effects of wavelength dispersion, thus obtaining diffracted light approximating white. With respect to setting of the narrow area, it is sufficient that it be changed within a range smaller than 0.1 to $5\ \mu\text{m}$, when illuminating light is thrown with the axis deviated (the center optical axis of illuminating light is deviated from that of display light), and that if it is changed within a range smaller than 2 to $20\ \mu\text{m}$, when illuminating light is irradiated coaxially (when the center optical axis of illuminating light coincides with that of

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326618

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 2 B 5/18

G 0 2 B 5/18

G 0 9 F 9/00

3 1 8

G 0 9 F 9/00

3 1 8 B

3 4 9

3 4 9 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-135098

(22) 出願日

平成10年(1998) 5 月18日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 高橋 進

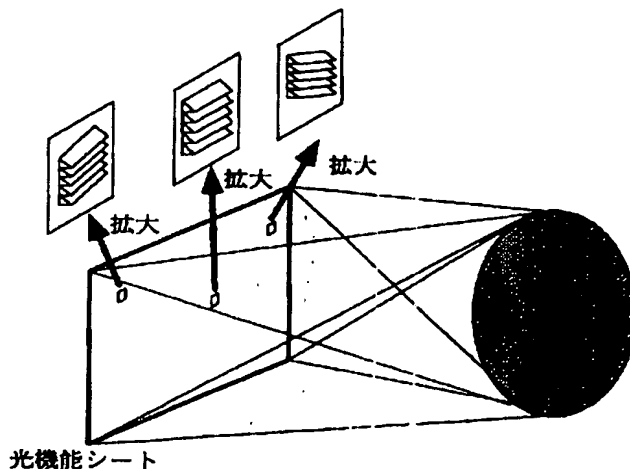
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学シートおよびそれを用いた画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 領域毎に光学機能の変化した、低コストな光学シートを提供する。

【解決手段】 透光性を持つシートの表面に、ブレード型（または、バイナリー型）回折格子の構成された光学シートにおいて、回折格子の格子周期および／または格子の方向（あるいは深さ）が、中心部と周辺部では異なるようにする。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】透光性を持つシートの表面が、ブレード型回折格子を構成してなる光学シートにおいて、ブレード型回折格子の格子周期および／または格子の方向が、中心部と周辺部では異なることを特徴とする光学シート。

【請求項 2】透光性を持つシートの表面が、階段状に深さが変化したバイナリー型回折格子を構成してなる光学シートにおいて、

バイナリー型回折格子の格子周期、格子の深さの変化する度合い、格子の方向の少なくとも一つが、中心部と周辺部では異なることを特徴とする光学シート。

【請求項 3】回折格子の格子周期が、上下方向および／または左右方向での中心部では広く、周辺部では狭い分布であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学シート。

【請求項 4】回折格子の表面に、蒸着・スパッタリングなどにより、光反射層を形成したことを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の光学シート。

【請求項 5】セル状の回折格子が、シートの表面に配置されてなる構成である請求項 1～4 の何れかに記載の光学シート。

【請求項 6】画像表示面に、請求項 1～5 の何れかに記載の光学シートを配置してなる構成の画像表示装置。

【請求項 7】画素単位で画像を表示する画像表示面に、請求項 5 記載の光学シートを、セル状の回折格子と前記画素とを対応させて配置してなる構成の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、液晶表示装置・プラズマディスプレイ・CRTディスプレイなどに代表される各種の画像表示装置に適用した場合に、明るさ・コントラスト・視域の拡大などで、画質を向上させる上で好適な光学シートに関する。

【0002】

【従来の技術】上記の光学シートとしては、以下に例示するものが公知である。

【0003】(1) バックライトなどの照明装置を必要とする液晶表示装置向け

バックライトやエッジライトなどの照明装置による、液晶パネルの背面側からの照明光を、液晶パネルの全面に均一に照射したり、その方向を制御するために、拡散シートやプリズムシートなどが用いられている。

【0004】(2) バックライトなどの照明装置を必要としない反射型液晶表示装置向け

観察者の視域をある程度の大きさとするために、表示光である反射光を散乱させる必要があり、液晶パネルの上面（観察者側）に拡散シートが配置される。拡散シートとして、装置への入射光は拡散させず、反射して観察者側に表示光として出射する光を拡散させることが望まし

い。

【0005】また、上記(1)(2)の液晶表示装置に限らず、いかなるタイプの表示装置でも、装置の表面での照り返しによる反射光を観察者に視覚させないため、反射防止シート（ARシート）やアンチグレアシートなども用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の光学シートは、シート全面で均一に、それぞれの機能に作用することを目的としたものが殆どであり、シートの領域毎に機能（程度）を変化させることは難しかった。

【0007】ディスプレイ（画像表示装置）の大画面化に伴って、画面の位置に応じた光学機能の特性変化が要求される場合も生じている。例えば、光拡散の場合、画面の中心では、画面に垂直な軸を中心として対称に広がる拡散性が必要であり、画面の右（左）端では、左（右）に傾いた軸を中心とする拡散性が、ディスプレイの正面に位置する観察者にとっては望ましい。

【0008】光学シートの領域毎に光学機能の特性を変化させる（または、複数の光学機能を持たせる）ために、ホログラムを用いることが考えられる。ホログラムでは、撮影条件に応じて、領域毎の回折特性を変えることが容易なためである。

【0009】しかし、体積型ホログラムの場合には、ホログラム自体が感光材料であるため、コストが高く、耐久性にも問題を有する。また、レリーフ型ホログラムの場合には、回折効率がせいぜい 20% 程度であり、光学シートとして十分な光学機能を奏することができない。

【0010】本発明は、十分な光学機能（および、耐久性）を奏する光学シートを、低コストで提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の問題を解決するために為されたものであり、基材表面に、ブレード型もしくはバイナリー型の回折格子を形成することにより、回折効率の向上した光学シートを採用する。その際、光学シートの全面に渡って均一な回折格子とはせず、光学シートの領域毎に回折格子による光学特性を変化させるものである。

【0012】すなわち、請求項 1 の発明は、透光性を持つシートの表面が、ブレード型回折格子を構成してなる光学シートにおいて、ブレード型回折格子の格子周期および／または格子の方向が、中心部と周辺部では異なることを特徴とする。

【0013】請求項 2 の発明は、透光性を持つシートの表面が、階段状に深さが変化したバイナリー型回折格子を構成してなる光学シートにおいて、バイナリー型回折格子の格子周期、格子の深さの変化する度合い、格子の方向の少なくとも一つが、中心部と周辺部では異なることを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、回折格子の格子周期が、上下方向および／または左右方向での中心部では広く、周辺部では狭い分布であることを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、回折格子の表面に、蒸着・スパッタリングなどにより、光反射層を形成したことを特徴とする。

【0016】請求項5の発明は、セル状の回折格子が、シートの表面に配置されてなる構成であることを特徴とする。

【0017】請求項6の発明は、画像表示面に、請求項1～5の何れかに記載の光学シートを配置してなる構成の画像表示装置である。

【0018】請求項7の発明は、画素単位で画像を表示する画像表示面に、請求項5記載の光学シートを、セル状の回折格子と前記画素とを対応させて配置してなる構成の画像表示装置である。

【0019】＜作用＞ブレード型もしくはバイナリー型の回折格子が形成されてなる光学シートを採用することにより、感光材料よりも安価な熱可塑性樹脂の表面に、簡易にエンボス成形できるため、低コストであると共、レリーフ型ホログラムよりも回折効率が高く、光学機能の高い光学シートが得られる。また、全面に渡って均一な回折格子とはせず、光学シートの領域毎に回折格子を変化させることができ、領域毎に所望の光学特性を奏するように設計することが容易である。

【0020】例えば、光拡散の用途で光学シートを用いる際には、光学特性がシートの全面に渡って均一であると、図1に示すように、シート前方に均一に光が拡散するため、特定範囲の観察領域にのみ拡散光を到達させることはできない。しかし、図2に示すように、光学シートの中央部と周辺部とで回折格子（周期および／または方向）を変化させることにより、同図に示すように、特定範囲の観察領域にのみ表示光を効率良く到達させることができる。中心付近に光を集めるには、周辺部の回折格子のピッチを細かくすることが有効である。

【0021】特に、上記光学シートをプロジェクター用のスクリーンに適用した場合、従来のマイクロレンズやフレネルレンズと比較して、ピッチが細かいため画質が向上する。また、光線透過率・ノイズなどの点でも画質の向上が図れる。

【0022】また、上記光学シートの回折格子の表面に、蒸着・スパッタリングなどにより、光反射層を形成することにより、「反射型」の光学シートとして用いることができ、特別な照明光源を必要とせず、室内光などの周辺光による画像表示が可能となり、表示電力が節減される。また、光反射層を介して回折格子の表面に接着層を適用することができ、装置化が容易となる。（請求項4）

【0023】画素単位で画像を表示する画像表示面に、ブレード型（または、バイナリー型）回折格子セルを

構成単位とする光学シートを、セル状の回折格子と前記画素とを対応させて配置することにより、画素からの光を効率良く機能させることができる。（請求項5，7）特に、液晶表示装置の場合には、液晶セルの周りの非画素であるブラック・マトリクスによる影響を避けることができ、表示画質の向上が図れる。

【0024】尚、上述したように、上記の光学シートを、熱可塑性樹脂シートで形成することで低コスト化は図れるが、熱可塑性樹脂シートへのエンボス成形では、微細な回折格子を高精度に成形するには限界があり、一層、微細な回折格子を高精度に成形する上では、感光性樹脂（光硬化型樹脂）を用いるのが好ましい。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。本発明の回折格子は、正弦波状に近いランダムな断面形状の格子を持つレリーフ型ホログラムとは異なる断面形状を有する。

【0026】ブレード型回折格子とは、図3に示すように、鋸刃状の断面形状を持つ回折格子であり、その斜面での入射光の反射もしくは屈折の角度が、回折角度と一致した場合、非常に高い回折効率を得られることが知られている。

【0027】バイナリー型回折格子とは、図4に示すように、階段状の断面形状を持つ回折格子であり、この回折格子も非常に高い回折効率を示すことが知られている。

【0028】上記の回折格子の格子ピッチは、0.1～20 μm 程度と非常に細かいため、投影型表示装置の表示面に適用した場合、プリズムシートやフレネルレンズに見られるような、表示画素と単位レンズのピッチの関係に起因するモアレの問題は生じない。

【0029】上述したように、図2は、光学シートの中央部と周辺部とで回折格子（周期および／または方向）を変化させることにより、特定範囲の観察領域にのみ表示光を効率良く到達させることを示す説明図であり、前記観察領域に表示光を集めるために、周辺部の回折格子のピッチを細かくした場合に係る説明図である。

【0030】回折格子は、波長によって回折角度が異なる（波長分散）ため、白色に近い光が必要な際には、回折格子の周期を比較的狭い領域内で変化させることで実現される。すなわち、波長の異なる回折光を混合することで、波長分散による影響が回避され、白色に近い回折光が得られることになる。

【0031】上記の狭い領域の設定にあたっては、軸外し（照明光の中心光軸が、表示光の中心光軸とはずれる場合）で照明光を照射する場合には、0.1～5 μm の範囲より小さい範囲で変化させれば良く、同軸（照明光の中心光軸が、表示光の中心光軸と同じ場合）で照明光を照射する場合には、2～20 μm の範囲より小さい範囲で変化させれば良い。

【0032】液晶やCRTのように、画素を構成単位とする表示装置では、その画素に対応したセル構造を持つ回折格子からなる光学シートを用いれば、画素から発する借りを効率良く表示光に利用することができる。

【0033】特に、画素毎に対応してR・G・Bの3原色が決まったフルカラー表示を行なう表示装置では、その画素に対応したピッチの回折格子セルからなる光学シートを用いることにより、明るいフルカラー表示が可能となる。

【0034】また、フルカラー表示の場合、画素：回折格子セルが1：1に対応していなくても、R・G・Bの3画素で1組の集まりに対して1つの回折格子セルを対応させることで、回折格子の波長分散を利用したフルカラー表示も可能である。

【0035】画像表示面に、回折格子からなる光学シートを配置して、画像表示装置とする場合は、図5～図7に示す形態が挙げられる。尚、図5～図7は、ブレード型回折格子に係る説明図であるが、バイナリー型についても同様である。

【0036】何れの形態でも、表示装置に対して、図の右側から観察することになる。図5は、回折格子のレリーフ面が表面に露出する使用形態であり、回折格子と空気層との屈折率差が大きいと、回折効果が高くなるという利点がある。

【0037】図6は、回折格子のレリーフ面に、アルミや銀などの金属反射層や誘電体などを、蒸着・スパッタリングなどにより形成した光学シートを用いた使用形態であり、光学シートは、観察者に対して表示装置の背面に位置する。

【0038】図7は、回折格子のレリーフ面が表面に露出しない使用形態であり、光学シートは、接着剤により表示装置に接合される。接着剤の屈折率が回折格子と違わなければ、レリーフが埋められて回折格子による機能を奏することがなく、接着剤の屈折率には選定を要する。同図の構成では、レリーフ面が表面に露出しないため、光学シート表面の汚れや傷が付きにくい。

【0039】光学シートの領域毎に回折格子の設計を変更することにより、図2で説明した以外にも、例えば以下のことが実現される。

(1) シートに達した光を拡散させるには、図8に示すように、格子の周期をランダムに変化させる。(図8参照)

(2) 所定領域のみに表示光を集光させる。図9は、集光範囲が四角形であり、図10は、四角形の集光範囲が2箇所となる状態を概念的に示す説明図である。

【0040】ブレード型またはバイナリー型の回折格

子は、以下のように作製される。まず、目的とする光学機能を実現するような回折格子の形状を設計する。設計された回折格子の形状となるように、感光材料上で電子線を走査する。電子線の照射量(強度×走査時間または走査速度)に応じて、回折格子の深さ方向を制御することができる。

【0041】感光材料を現像して原版を得た後、前記原版を基に、メッキなどにより原版のレリーフ形状が再現されたスタンプ(複製用版)を得ることで、回折格子が大量複製される。

【0042】

【発明の効果】本発明によって、回折効率が高く充分な光学機能(および、耐久性)を奏する光学シートが、低コストで提供される。また、光学シートの領域毎に回折格子の形状、ピッチ、深さなどを変化させることにより、領域毎に光学機能を変化させることが可能であるため、1枚の光学シートに複数の機能を持たせることができ、光学部材数の低減も実現でき、表示装置としての一層のコストダウンも図れる。

【0043】

【図面の簡単な説明】

【図1】光学特性が全面に渡って均一な、従来の光学シート(光拡散シート)の光学特性を示す説明図。

【図2】光学シートの中央部と周辺部とで回折格子(周期および/または方向)を変化させることにより、特定範囲の観察領域にのみ表示光を効率良く到達させるようにした、本発明の光学シートの光学特性を示す説明図。

【図3】ブレード型回折格子の断面形状を示す説明図。

【図4】バイナリー型回折格子の断面形状を示す説明図。

【図5】画像表示面に、本発明の光学シートを配置する一形態を示す説明図。

【図6】画像表示面に、本発明の光学シートを配置する一形態を示す説明図。

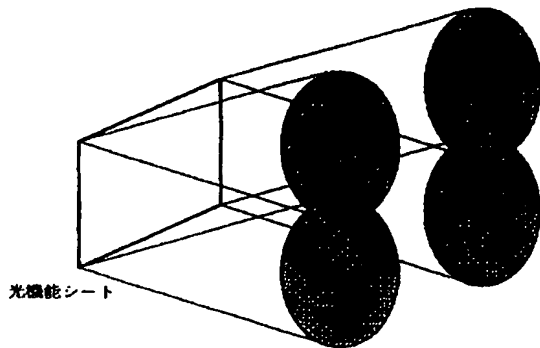
【図7】画像表示面に、本発明の光学シートを配置する一形態を示す説明図。

【図8】断面形状を変化させて、光学特性を変化させる場合に係る光学シートの変形例を示す説明図。

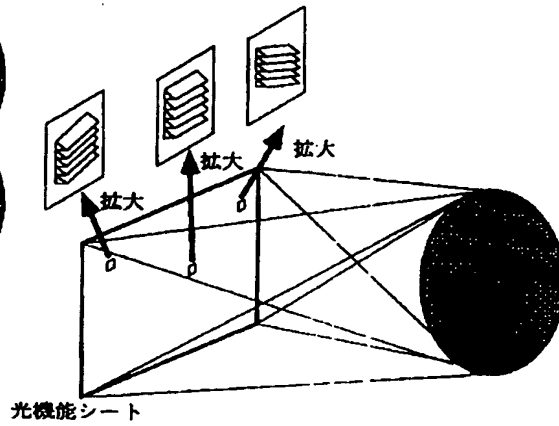
【図9】表示光の集光範囲を変えるように、光学特性を変化させる場合に係る光学シートの変形例を示す説明図。

【図10】表示光の集光範囲を変えるように、光学特性を変化させる場合に係る光学シートの変形例を示す説明図。

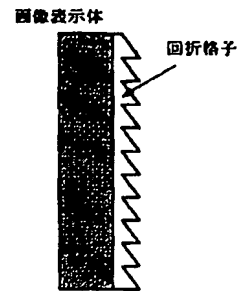
【図1】



【図2】



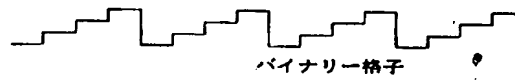
【図5】



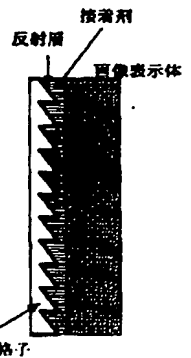
【図3】



【図4】

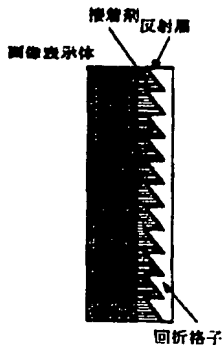


【図6】



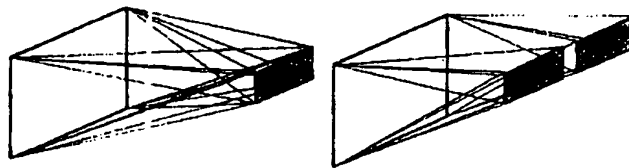
【図7】

【図8】



【図9】

【図10】



BEST AVAILABLE COPY